

PAT-NO: JP411164378A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11164378 A  
TITLE: DYNAMIC TYPE LOUDSPEAKER DEVICE  
PUBN-DATE: June 18, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UNNO, ATSUSHI	N/A
MATSUMURA, MOTOMICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VICTOR CO OF JAPAN LTD	N/A

APPL-NO: JP09322783

APPL-DATE: November 25, 1997

INT-CL (IPC): H04R001/00, H04R009/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a loudspeaker device with illumination without necessitating power supply wirings to emit light by lighting/flickering by varying light quantity according to intensity of an audio input signal.

SOLUTION: A cone speaker 30 is provided with at least one light emitting element 19 arranged in a loudspeaker main body, a voice coil 18 for driving the light emitting element stored in a gap of a magnetic circuit of a voice coil 1 for the loudspeaker in addition to general structure consisting of the voice coil 1 and the magnetic circuit (a permanent magnet 3 and a voice coil bobbin 5) for the loudspeaker, a cone sheet 11 of a vibration plate linked at the tip of the voice coil 1 for the loudspeaker, a damper 12 to hold the voice coil 1 for the loudspeaker at a fixed position against the gap of the magnetic circuit, furthermore, an edge 14 to support periphery of the cone sheet 11 and a frame 10 to link these parts. In this case, the cone speaker 30 is constituted so that the light emitting element 19 is strongly and weakly

lit  
and flickered according to music (sound volume) by electromotive force to  
be  
induced by vibration of the voice coil 18 for driving the light emitting  
element due to vibration of the voice coil 1 for the loudspeaker.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 動電型スピーカー装置において、スピーカー本体に配設された少なくとも1つの発光素子と、スピーカー用ボイスコイルと磁気回路を構成する前記発光素子を駆動するための発光素子駆動用ボイスコイルと、を有し、前記スピーカー用ボイスコイルに入力するオーディオ信号に応じて前記発光素子駆動用ボイスコイルに誘起される起電力を前記発光素子の駆動電力としたことを特徴とする動電型スピーカー装置。

【請求項2】 発光素子駆動用ボイスコイルを、前記スピーカー用ボイスコイルと同芯とする2重巻構造または同芯で隣接する並設構造としたことを特徴とする請求項1に記載のスピーカー装置。

【請求項3】 発光素子駆動用ボイスコイルを、スピーカー用ボイスコイルに比べて線径が細く且つ巻数が多いコイルとし、スピーカーへのオーディオ入力信号よりも高い電圧が誘起されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の動電型スピーカー装置。

【請求項4】 発光素子駆動用ボイスコイルに半波整流回路と定電流ダイオードと発光素子である発光ダイオードが直列接続されるとともにスピーカー本体と一体に取り付けられていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3に記載の動電型スピーカー装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動電型スピーカー装置の構造に関し、詳細にはオーディオ入力信号の強度に応じて発光素子が強弱点灯・点滅するイルミネーション付きの動電型スピーカー装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カーオーディオに使用される動電型スピーカー（ダイナミックスピーカーとも云う）において、色付きの振動板や色付きのエッジを配したものがトレンドとなっている。蓋し、車外からの見栄えを良くして聴覚のみならず視覚にも訴える効果を狙ったのである。

【0003】しかし、それらの色付き動電型スピーカーは、実際に車に装着した場合、車内装のスピーカーグリルによってせっかくの色付きの振動板やエッジが隠れてしまい、外から殆ど見えなくなっているのが現状である。

【0004】一方、スピーカーに発光素子を取り付けて夜間、ディマーとの連動によって点灯させることで振動板等を明るく照明するようにした動電型スピーカー装置も考案されている。

【0005】このイルミネーション付きのスピーカー装置として、例えば実開昭49-40429号公報には、スピーカーボックスの前面等にマークや文字を形取った発光体を取り付け、該発光体を直接または間接的に発光させると共に、その光量をスピーカーの音量変化と同様

に変化させることによって美観を高めるものが開示されている。

【0006】また、実開昭50-14380号公報には、音響機器類のネット裏面に発光素子（電球）を設け、光学繊維にてネット表面に光りを導き出す構成が開示されている。

【0007】更に、実公平6-17414号公報には、スピーカー本体の振動板の中心部に対向して配設されるとともに入力信号に応じた光量で振動板の表面を照明する光源と、前記振動板の反射光を外方へ透過させる構造のスピーカー装置が開示されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のイルミネーション付き動電型スピーカー装置は、発光素子（照明装置、照明具、発光体とも称されるが皆概ね同義である。）を駆動するための電源配線が別途必要であり、またその光量をスピーカーの音量変化に応じて変化させるための制御回路をスピーカー装置とは別に設ける必要があった。

【0009】したがって、カーオーディオの場合は取り付けの容易性が重要課題であるのに車に取り付ける際の電源配線が非常に面倒であり、付加回路が必要ことからコストも高いものとなってしまう。

【0010】また、上記イルミネーション付きの動電型スピーカー装置では、スピーカー本体のオーディオ入力信号を発光素子の駆動電力に直接利用するものが多く（つまりスピーカーと並列接続するもの）、（イ）スピーカー本体の出力特性に悪影響の恐れが大きく、（ロ）小音量時には十分な駆動電力が得られず発光素子が点灯しない、（ハ）逆に大音量時には発光素子の定格を超えて発光素子が破壊され易いといった種々の問題点があった。

【0011】また、発光素子として種々のものが考えられるが、光量、駆動電圧、耐久性、コスト面の考慮が必要である。

【0012】本発明は上記事情を考察してなされたものであり、ホームオーディオとしては勿論、特にカーオーディオとして車に搭載することをも考慮したイルミネーション付きの動電型スピーカー装置に関し、（イ）音楽に応じて照明が強弱点灯・点滅し、（ロ）照明のために必要な配線をなくし、（ハ）レシーバー等の装着済みのオーディオに悪影響を与えないこと、（ニ）コストを安く且つ耐久性、十分な駆動電圧の確保すること、を実現する全く新規な構造の動電型スピーカー装置を提供する。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、

（1） 動電型スピーカー装置において、スピーカー本体に配設された少なくとも1つの発光素子と、スピーカー用ボイスコイルと磁気回路を構成する前記発光素子を

駆動するための発光素子駆動用ボイスコイルと、を有し、前記スピーカー用ボイスコイルに入力するオーディオ信号に応じて前記発光素子駆動用ボイスコイルに誘起される起電力を前記発光の駆動電力としたことを特徴とする動電型スピーカー装置、を提供することにより上記課題を解決する。

【0014】(2) 発光素子駆動用ボイスコイルを、前記スピーカー用ボイスコイルと同芯とする2重巻構造または同芯で隣接する並設構造としたことを特徴とする上記(1)に記載のスピーカー装置、を提供することにより上記課題を解決する。

【0015】(3) 発光素子駆動用ボイスコイルを、スピーカー用ボイスコイルに比べて線径が細く且つ巻数が多いコイルとし、スピーカーへのオーディオ入力信号よりも高い電圧が誘起されることを特徴とする上記(1)または(2)に記載の動電型スピーカー装置、を提供することにより上記課題を解決する。

【0016】(4) 発光素子駆動用ボイスコイルに半波整流回路と定電流ダイオードと発光素子である発光ダイオードが直列接続されるとともにスピーカー本体と一体に取り付けられていることを特徴とする上記(1)または(2)または(3)に記載の動電型スピーカー装置、を提供することにより上記課題を解決する。

【0017】ここに、上記スピーカー用ボイスコイルにオーディオ入力信号が流れることで生じるスピーカー用ボイスコイルの振動によって発光素子駆動用ボイスコイルに起電力が誘起され、これが発光素子の駆動電力となる。例えば、発光素子駆動用ボイスコイルがスピーカー用ボイスコイルと2重巻構造または並列構造である場合には、磁気回路のギャップ内にコンパクトに収まり、スピーカー用ボイスコイルの振動により発光素子駆動用ボイスコイルが前記ギャップ内でボイスコイルと直交する磁界中で振動するため、発光素子駆動用ボイスコイルに高い起電力が誘起されるのである。

【0018】結果として、オーディオ入力信号の強弱(音量変化)に応じてスピーカー用ボイスコイルの振幅が変化すると、誘起起電力の大きさも同様に変化して発光素子の光量も変化するのである。

【0019】また、上記発光素子駆動用ボイスコイルの巻数を変えることで発光素子の駆動電圧を調整することが可能である。

【0020】また、上記発光素子駆動用ボイスコイルと発光素子の回路は、スピーカー用ボイスコイルとは電氣的に遮断されているので、スピーカー本体の出力特性には悪影響を与えない。

【0021】また、上記発光素子駆動用ボイスコイルは勿論のこと、発光素子も予めスピーカー本体に組み込まれるので、何等別途パワーアンプ側やスピーカー装置の周辺に回路を付加する必要もないし別途、配線する必要もない。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0023】図1は本発明に係わる動電型スピーカーの典型であるコーンスピーカーの構造を説明するための図であり、図2は本発明に係わるコーンスピーカーのボイスコイル部分の拡大図である。

【0024】また、図3は本発明に係わる動電型スピーカー装置の回路ブロック図であり、図4は本発明に係わる動電型スピーカー装置の回路図であり、図5はBTLアンプをパワーアンプとする場合の他の実施の形態の回路図である。

【0025】図1または図2において、動電型スピーカーの典型であるコーンスピーカー30は、駆動力を発生するスピーカー用ボイスコイル1及び磁気回路(永久磁石3とボイスコイルボビン5)と、スピーカー用ボイスコイル1の先端に連結された振動板のコーン紙11と、スピーカー用ボイスコイル1を磁気回路のギャップに対して一定の位置に保つためのダンパ12と、さらにコーン紙11の周辺を支えるエッジ14と、これらの部品を連結するフレーム10と、から構成される一般的な構造に加えて、スピーカー本体に配設された本発明の構成要素である少なくとも1つの発光素子19と、スピーカー用ボイスコイル1の磁気回路に組み込まれた前記発光素子19を駆動する発光素子駆動用ボイスコイル18と、を有する。なお、符号4はボールピース、符号6はバックプレート、符号7はプレート、符号8はセンターキャップ、符号15はガスケット、符号16は端子、符号17は錦糸線である。

【0026】上記発光素子19のスピーカー本体に対する配置は任意であり、直接外方に照射する直接照明やスピーカー本体の一部へ照明する間接照明でもよい。例えば図1のようにガスケット19の箇所でもよいし、センターキャップ8に外方に向けて配置してもよく、センターキャップ8に対向して配置してメタリック色にしたコーン紙11を照らす配置でもよい。また、発光素子19の光を透明なリング形状のものの端面から入射してリング全体を光らせる構成でもよい。何れもスピーカー本体に予め配置することで取り付けの繁雑さが回避される。

【0027】なお、上記発光素子19は複数配置及び異種色の発光等を考慮するのが視覚効果を高める意味で効果的である。

【0028】また、上記発光素子駆動用ボイスコイル18は、図1、図2では前記スピーカー用ボイスコイル1の外周に同心で巻いたコンパクトな2重巻構造となっているが、勿論、磁気回路に組み込む手段は上記構造に限らず、発光素子駆動用ボイスコイル18をスピーカー用ボイスコイル1の内側にしてスピーカー用ボイスコイル1をその外周に巻くようにしてもよいし、前記スピーカー用ボイスコイル1に同心で隣接するようにボイスコ

ルボビン5に巻き付けた並設構造とすることでもよい。

【0029】何れもスピーカー用ボイスコイル1にオーディオ入力信号が流れることで発生するスピーカー用ボイスコイル1の振動によってギャップ内にコンパクトに収められた発光素子駆動用ボイスコイル18に起電力が誘起され、これが発光素子19の発光のための駆動電力となる。

【0030】次に、上記発光素子駆動用ボイスコイル18は、スピーカー用ボイスコイル1の線径よりも細い線径であり、且つ巻数が多くなるように特に設計されている。

【0031】これは、発光素子19を小音量時でも点滅させるに十分な駆動電力を得るために必要な要件であり、本発明者の試作によれば、下記条件で下記結果を得\*

周波数	スピーカー駆動用コイル	LED駆動用コイル
60Hz	1.5V	3.8V
90Hz	1.5V	4.56V

【0034】この表1から1次側と比較して2次側の方がかなり多くの駆動電圧が得られることが分かる。畢竟、パワーアンプからのオーディオ入力信号（交流電圧）をそのまま利用してスピーカー入力に並列に発光ダイオードを接続するよりも大きな駆動電圧が得られるのである。

【0035】次に、本発明では発光素子19として特に制限はなく、一般のランプやEL (electro luminescence※

\*た。

【0032】(条件) 発光素子19として発光ダイオード(LED)を使用し、この発光ダイオード駆動用ボイスコイル18'を、線径0.10mm×巻数259ターンで、巻幅8.6mm、4層巻(1~4層)として直流抵抗56.9Ωとし、スピーカー用ボイスコイル1を、線径0.20mm×巻数61ターンで、巻幅7.6mm、2層巻(5~6層)として直流抵抗3.4Ωとしたコイルの仕様で、レシーバーからスピーカーへの出力を1.5Vの正弦波にした時の各ボイスコイルの電圧を表に示す。

【0033】

【表1】

※ce)、冷陰極管等でもよいが、上記試作のように実施例としては特に発光素子19として発光ダイオード(LED; light emitting diode)を採用したことを特徴とする。これは発光素子19の選定に当たって下記表の検討を行った結果である。

【0036】

【表2】

照明材	照度	耐久性	駆動電圧	コスト
ランプ	○	△	◎ (低い)	◎ (安い)
冷陰極管	◎	△	× (高い)	× (高い)
LED	△	◎	◎ (低い)	◎ (安い)
EL	◎	×	× (高い)	× (高い)

【0037】上記表2より、(イ) 耐久性に優れていること、(ロ) 駆動電圧が低く手軽に発光させられること、(ハ) 低コストであること、の3点は発光ダイオードが極めて優れるが、(ニ) 照度は4つの中で一番劣ることが分かる。しかしながら、高輝度タイプの発光ダイオードを用いればスピーカーの照明としては十分であることが前述の試作によって判ったのである。

【0038】次に、本発明に係わる上記動電型スピーカ一装置30の回路構成について説明する。

【0039】先ず、図3のブロック図において、オーディオ入力信号V1がスピーカー本体に入力されると、スピーカー用ボイスコイル1にオーディオ入力信号V1が加わって電流が変化し、永久磁石3との電磁誘導作用(フレミング左手の法則)で軸方向の振動が生じてコーン紙11が発音するとともに発光素子駆動用ボイスコイル18に誘起起電力V2が発電する。このV2を半波整流回路21と定電流ダイオード22とで所望の直流電流を得て(場合によってはスイッチSWを介して)発光ダ★50

★イオード29を点灯する。

【0040】図4は上記構成の回路図であるが、本発明の構成要素として追加された回路部品は発光素子駆動用ボイスコイル18、半波整流回路21としてのダイオード21'、定電流ダイオード22及び発光ダイオード29、29が直列接続されている。上記ダイオード21'や定電流ダイオード22の部品は動電型スピーカ本体と一体に、例えばフレーム10、バックプレート6、プレート7等の空きスペースに取り付けられる。

【0041】上記半波整流回路21としてのダイオード21'と定電流ダイオード22を介することで、発光素子の定格を超える電流が流れて発光素子が破壊される恐れは回避される。この点、従来のような点灯のための複雑な制御回路や保護回路を別途準備する必要がなく、本動電型スピーカ装置自体がイルミネーションのための部品を全て内蔵していて回路として完結しているという利点が存する。畢竟、ホームオーディオやカーオーディオにおいて、従来のスピーカとの単なる置き換えで設

置可能なのである。

【0042】ところで、カーオーディオの中でカセットステレオとチューナー等が一体となった所謂レシーバーには、スペース的な問題等からパワーアンプにBTLアンプを用いることが殆どである。この場合、オーディオ出力端子の両端には交流電圧以外にアンプの電源電圧(14.4V)の1/2の直流電圧(約7.2V)が出ているので、これを利用して抵抗で電流を調節して直接発光ダイオードを駆動させることができる。然るに、図5に示される回路図のように、上記駆動方式と前述の起電力を利用する方式を併用することにより、レシーバーの電源がオンになっている状態で常時点灯している発光ダイオード29bと、音楽に合わせて強弱点灯・点滅する発光ダイオード29aと、を組み合わせることで更なる視覚効果が高めることができる。なお、上記回路にはスイッチSW1、SW2が組み込まれており、発光ダイオード29bと発光ダイオード29aのオン/オフが各々任意に設定できるようになっており使い勝手と安全面が考慮されている。

【0043】念のために付言すれば、本発明が動電型スピーカー装置を対象とするのは、発光素子19ないし発光ダイオード29を発光させる手段としてスピーカー用ボイスコイル1の振動により発光素子駆動用ボイスコイル18に誘起される起電力を利用している点に存し、これが本発明の主たる構成要件であり他に類を見ない発想なのである。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係わる動電型スピーカー装置は下記の優れた効果を有する。

【0045】(1) 発光素子駆動用ボイスコイルをスピーカー本体のボイスコイルと併せて配設して、これに発生する起電力を発光素子に供給する電力として利用する構成であるので、別途に発光素子の駆動回路や制御回路及び電源配線の引き回しが不要となる。

【0046】(2) 発光素子駆動用ボイスコイルと発光素子の回路は、スピーカー用ボイスコイルとは電気的に遮断されているので、スピーカー本体の出力特性には悪影響を与えない。

【0047】(3) 発光素子駆動用ボイスコイルがスピーカー用ボイスコイルと同芯とする2重巻構造または同芯で隣接する並設構造なので、磁気回路のギャップ内にコンパクトに収まって高い誘起起電力が得られる。

【0048】(4) スピーカー用ボイスコイルに比べて線径が細く且つ巻数が多い発光素子駆動用ボイスコイル

とすることで高い電圧が得られ、小音量時でも発光素子を点灯させることができる。

【0049】(5) 半波整流回路と定電流ダイオードを発光ダイオードに直列接続したことにより、大音量時の過大入力による発光ダイオードの破壊を防止するという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる動電型スピーカーの典型であるコーンスピーカーの構造を説明するための図である。

10 【図2】本発明に係わるコーンスピーカーのボイスコイル部分の拡大図である。

【図3】本発明に係わる動電型スピーカー装置の回路ブロック図である。

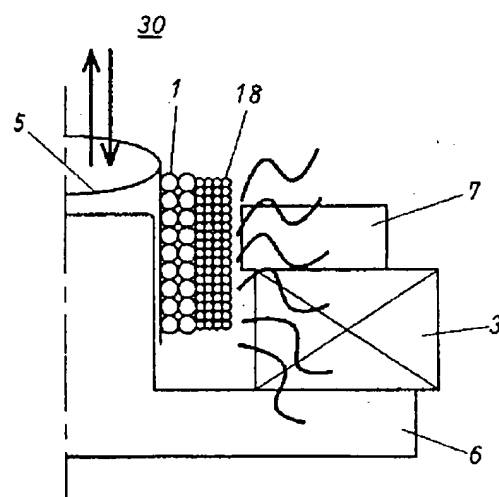
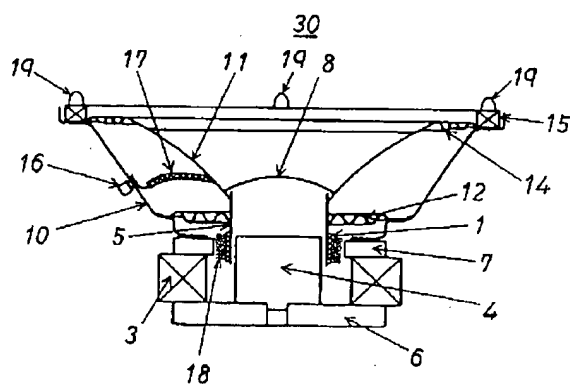
【図4】本発明に係わる動電型スピーカー装置の回路図である。

【図5】BTLアンプをパワーアンプとする場合の他の実施の形態の回路図である。

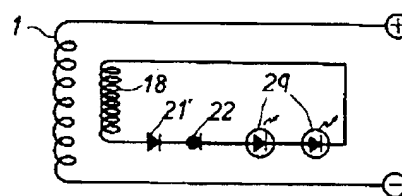
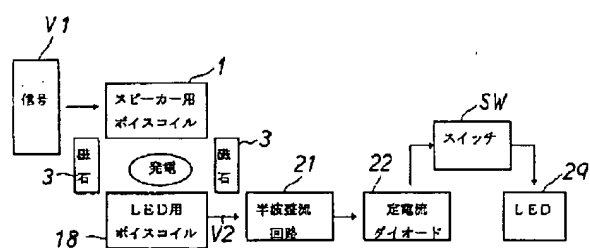
【符号の説明】

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1          | スピーカー用ボイスコイル     |
| 3          | 永久磁石             |
| 4          | ポールピース           |
| 5          | ボイスコイルボビン        |
| 6          | バックプレート          |
| 7          | プレート             |
| 8          | センターキャップ         |
| 10         | フレーム             |
| 11         | コーン紙             |
| 12         | ダンパ              |
| 14         | エッジ              |
| 15         | ガasket           |
| 16         | 端子               |
| 17         | 錦糸線              |
| 19         | 発光素子             |
| 18         | 発光素子駆動用ボイスコイル    |
| 18'        | 発光ダイオード駆動用ボイスコイル |
| 21         | 半波整流回路           |
| 21'        | ダイオード            |
| 22         | 定電流ダイオード         |
| 29、29a、29b | 発光ダイオード          |
| 30         | コーンスピーカー         |
| V1         | オーディオ入力信号        |
| V2         | 誘起起電力            |
| SW1、SW2    | スイッチ             |

【図2】



【図4】



【図5】

